



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenl gungsschrift**
⑩ **DE 199 07 949 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
H 05 K 5/02
H 05 K 5/06
B 60 R 16/02

⑦① Aktenzeichen: 199 07 949.8
⑦② Anmeldetag: 24. 2. 1999
⑦③ Offenlegungstag: 14. 9. 2000

DE 199 07 949 A 1

⑦① Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

⑦② Erfinder:
Loibl, Josef, 94209 Regen, DE; Scheuerer, Ulf,
93047 Regensburg, DE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:

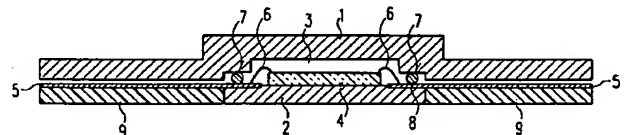
DE 197 51 095 C1
DE 197 34 032 C1
DE 197 12 842 C1
DE 195 42 883 A1
DE 195 15 622 A1
DE 44 37 664 A1
DE 42 37 083 A1
DE 42 28 818 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Steuergerät für ein Kraftfahrzeug

⑤⑦ Ein integriertes Kfz-Steuergerät weist eine metallische Bodenplatte (2) und einen mit dieser öldicht gekoppelten Gehäusedeckel (1) auf. Auf der Bodenplatte (2) verläuft eine flexible Leiterplatte (5), die eine elektronische Schaltung (4) des Steuergeräts kontaktiert und zwischen dem Gehäusedeckel (1) und der Bodenplatte (2) aus dem Steuergerät herausgeführt ist. Eine Leiterplatten-Trägerstruktur (9) setzt die Bodenplatte (2) flächig fort und ermöglicht eine gezielte Beeinflussung der Lage der flexiblen Leiterplatte (5) außerhalb des Steuergerätes.



DE 199 07 949 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Steuergerät für ein Kraftfahrzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

In jüngster Zeit besteht vermehrt die Tendenz, Motor- und Getriebesteuergeräte in die zu steuernde Kraftfahrzeug-Baugruppe (d. h. Motor oder Getriebe) zu integrieren. Dieses Konzept weist ein beträchtliches Kosteneinsparungspotential im Vergleich zu der konventionellen Verwendung externer Steuergeräte auf. Technologische Schwierigkeiten ergeben sich infolge erhöhter Systemanforderungen in bezug auf Dichtigkeit gegenüber Umgebungsmedien (Öl, Benzin, Wasser), Funktionsfähigkeit über einen breiten Temperaturbereich (etwa -40°C bis 150°C) und Vibrationsfestigkeit (bis zu etwa 40 g).

Ein Steuergerät nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist in der deutschen Patentschrift DE 197 12 842 C1 beschrieben. Bei diesem Gerät wird die elektrische Verbindung zwischen der Steuerelektronik und den zu steuernden Elektrobauteilen durch eine flexible Leiterplatte realisiert. Es hat sich gezeigt, daß es gelegentlich Schwierigkeiten bereiten kann, einen definierten Verlauf der flexiblen Leiterplatte außerhalb des Steuergerätes zu gewährleisten.

In der deutschen Patentanmeldung DE 195 15 622 A1 ist ein Getriebesteuergerät beschrieben, bei dem die elektrische Kontaktierung der von dem Steuergerät angesteuerten Elektrobauteile über ein Stanzgitter erfolgt, das in dem Kunststoff-Deckenteil des Steuergerätes eingespritzt ist. Diese Lösung ermöglicht eine mechanisch stabile und elektrisch sichere Kontaktierung der Elektrobauteile, sie ist jedoch konstruktiv relativ aufwendig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Steuergerät für ein Kraftfahrzeug zu schaffen, das eine kostengünstig realisierbare und mechanisch sichere elektrische Anbindung von externen Elektrobauteilen (Steckern, Aktoren, Sensoren) an die Steuerelektronik des Steuergerätes ermöglicht.

Durch die die Bodenplatte flächig fortsetzende Leiterplatten-Trägerstruktur wird ein entsprechend den baulichen Gegebenheiten ausreichend lagedefinierter Verlauf der flexiblen Leiterplatte außerhalb des Steuergerätes gewährleistet. Dadurch können mechanische Beschädigungen der flexiblen Leiterplatte, wie sie beispielsweise infolge von Vibrationen durch Reibung der Leiterplatte an benachbarten Wänden oder Motor/Getriebe-Komponenten entstehen können, sicher vermieden werden.

Die Verwendung einer flexiblen Leiterplatte zur Stromverteilung ermöglicht im Vergleich zu konstruktiv aufwendigeren Lösungen (Verkabelungen mit Steckverbindern, Bauteil-integrierte Stanzgitter usw.) deutliche Kostenvorteile.

Vorzugsweise ist die Leiterplatten-Trägerstruktur so dimensioniert, daß ihre Außenkontur im wesentlichen allseitig die Außenkontur der flexiblen Leiterplatte umgibt. Die flexible Leiterplatte ist dann ganzflächig von der Leiterplatten-Trägerstruktur kaschiert und kann von dieser praktisch an jeder Stelle lagemäßig kontrolliert werden.

Die Leiterplatten-Trägerstruktur kann vorzugsweise abtrennbare Abschnitte und/oder in verschiedenen Ebenen verlaufende Abschnitte umfassen. Dadurch wird ermöglicht, daß die spezifischen Vorzüge einer flexiblen Leiterplatte hinsichtlich des Ausgleichs von Montage- und Bauteiltoleranzen weiterhin genutzt werden können.

Grundsätzlich kann die flexible Leiterplatte allein durch Anlage an die Leiterplatten-Trägerstruktur in der gewünschten lagedefinierten Position gehalten werden. Eine besonders vorteilhafte Variante der Erfindung kennzeichnet sich jedoch dadurch, daß die flexible Leiterplatte an speziell vorgebbaren Positionen an der Leiterplatten-Trägerstruktur lo-

kal fixiert ist. Dadurch wird eine ortsgenaue Positionierung und Ausrichtung der flexiblen Leiterplatte auf der Leiterplatten-Trägerstruktur ermöglicht, welche die Montage des Verbunds aus Leiterplatten-Trägerstruktur und Leiterplatte in das Getriebe/den Motor erleichtert. Durch die Wahl geeigneter Fixier-Positionen kann gewährleistet werden, daß es auch bei sehr hohen Temperaturschwankungen nicht zu einer Beschädigung der Leiterplatte infolge unterschiedlicher Materialausdehnungen kommen kann.

Die Bodenplatte und die Leiterplatten-Trägerstruktur können einstückig ausgebildet sein und beispielsweise aus Metall oder Kunststoff bestehen. In alternativer Weise kann die vorzugsweise metallische Bodenplatte auch in einer zentralen Vertiefung oder Öffnung der vorzugsweise aus Kunststoff bestehenden Leiterplatten-Trägerstruktur verankert sein.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Die Erfindung wird nachfolgend in beispielhafter Weise unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben; in dieser zeigt:

Fig. 1 eine schematische Querschnittsdarstellung eines erfindungsgemäßen Steuergerätes entlang der Linie I-I in Fig. 2;

Fig. 2 eine schematische Darstellung des Steuergerätes aus Fig. 1 in Draufsicht ohne Deckel;

Fig. 3 eine Perspektivansicht einer Leiterplatten-Trägerstruktur mit integrierter Bodenplatte;

Fig. 4 eine Perspektivansicht der in Fig. 3 gezeigten Leiterplatten-Trägerstruktur mit darauf aufliegender flexibler Leiterplatte; und

Fig. 5 eine schematische Darstellung eines Tragkörpers mit darin ausgebildetem Gehäusedeckel.

Nach Fig. 1 umfaßt ein Steuergerät, insbesondere Getriebe- oder Motorsteuergerät einen Gehäusedeckel 1 und eine Bodenplatte 2. Der Gehäusedeckel 1 und die Bodenplatte 2 umschließen einen Hohlraum 3. In dem Hohlraum 3 befindet sich eine elektronische Schaltung. Als Schaltungsträger 4 kann ein Keramiksubstrat (LTCC) vorgesehen sein, das mit einem elektrisch isolierenden Wärmeleitkleber auf die vorzugsweise metallische, als Wärmesenke dienende Bodenplatte 2 aufgeklebt ist.

Die elektronische Schaltung ist allseitig von einer flexiblen Leiterplatte 5 umgeben. Dabei sind Leiterbahnen der flexiblen Leiterplatte über Bonddrähte 6 (oder gemäß der DE 197 51 095 direkt über eine elektrische Kontaktklebung) mit entsprechenden Kontaktpads auf dem Schaltungsträger 4 verbunden.

Der Gehäusedeckel 1 weist eine umlaufende stufenförmige Dichtfläche 7 auf, in die eine Ringdichtung 8 eingelegt ist. Die flexible Leiterplatte 5 ist zwischen der Ringdichtung 8 und der metallischen Bodenplatte 2 aus dem Hohlraum 3 des Steuergerätgehäuses 1, 2 herausgeführt.

Die flexible Leiterplatte 5 ist zu einzelnen, verteilt im Getriebe/Motor angeordneten Elektrobauteilen (Aktoren/Sensoren/Steckern usw.) hingeführt. Dabei sind zum Teil größere Entfernungen zu überbrücken. Um außerhalb des Hohlraums 3 einen ausreichend lagedefinierten Verlauf der flexiblen Leiterplatte 5 garantieren zu können, ist im Umfangsbereich der Bodenplatte 2 eine die Bodenplatte 2 nach außen fortsetzende Leiterplatten-Trägerstruktur 9 vorgesehen.

Die Leiterplatten-Trägerstruktur 9 kann in Form einer Kunststoffplatte realisiert sein. Die metallische Bodenplatte 2 kann entweder direkt in die Leiterplatten-Trägerstruktur 9 (Kunststoffplatte) eingespritzt sein oder kann nachträglich durch eine Schnappverbindung oder dergleichen in einer zentralen Öffnung oder Vertiefung der Leiterplatten-Trägerstruktur 9 verankert werden. Auch einstückige Ausführun-

gen (nicht dargestellt) von Bodenplatte 2 und Leiterplatten-Trägerstruktur 9 sind möglich.

Fig. 2 zeigt das Steuergerät bei abgenommenem Gehäusedeckel 1 (ohne Ringdichtung 8) in Draufsicht. Wie bereits erwähnt, weist die flexible Leiterplatte 5 eine zentrale Ausstanzung 10 auf, durch die der Schaltungsträger 4 hindurchragt.

Eine Konturlinie 11 deutet den Umfangsverlauf der metallischen Bodenplatte 2 an.

Aus Gründen der Dichtigkeit ist die flexible Leiterplatte 5 ganzflächig (d. h. über den gesamten Bereich 14 zwischen der Konturlinie 11 und der Ausstanzung 10) durch Klebung (Laminierung) an der Bodenplatte 2 befestigt. Im Gegensatz dazu ist die flexible Leiterplatte 5 an der Leiterplatten-Trägerstruktur 9 (d. h. im Bereich außerhalb der Konturlinie 11) lediglich partiell, nämlich an vorgegebenen Haftzonen 12, durch geeignete Maßnahmen wie beispielsweise Klebung (Laminierung) befestigt. Die nur partielle Fixierung gewährleistet, daß Temperaturschwankungen trotz unterschiedlichem Ausdehnungsverhalten der Bodenplatte 2 und der Leiterplatten-Trägerstruktur 9 nicht zu einer Beschädigung der flexiblen Leiterplatte 5 führen.

Die Haftzonen 12 befinden sich vorzugsweise in Bereichen, die für eine spätere elektrische Anpreßkontaktierung von Elektrobauteilen vorgesehen sind. Andere Bereiche 13 der flexiblen Leiterplatte 5 dürfen aufgrund eines dort benötigten Toleranzausgleichs nicht an der Leiterplatten-Trägerstruktur 9 fixiert sein. Es kann sich dabei um Bereiche 13 handeln, an denen ein Getriebestecker angebracht oder ein in unterschiedlichen Montagelagen befestigbarer oder als Bewegungsteil ausgelegter Sensor/Aktor angeschlossen werden soll.

Fig. 3 zeigt eine Leiterplatten-Trägerstruktur 109 mit integrierter Bodenplatte 102 in perspektivischer Ansicht. Die metallische Bodenplatte 102 weist in ihrem Randbereich Montagelöcher 103 auf, über welche die Bodenplatte 102 mittels Schraubverbindungen oder anderer geeigneter Befestigungselemente an dem Gehäusedeckel 1 festlegbar ist.

Die Leiterplatten-Trägerstruktur 109 weist einen Zentralabschnitt 109a und zwei Seitensegmente 109b und 109c auf. Die Seitensegmente 109b, 109c sind über Stege 109d mit dem Zentralabschnitt 109a verbunden. Falls aus baulichen Gründen ein Verlauf der flexiblen Leiterplatte 105 (siehe Fig. 4) auf verschiedenen Ebenen gefordert ist, können die Seitensegmente 109b, 109c aufgrund der Flexibilität der Stege 109d gegenüber dem Zentralabschnitt 109a in der Höhe verändert oder verkippt werden. Die Stege 109d können auch stufenförmig ausgebildet sein, so daß der Zentralabschnitt 109a und die Seitensegmente 109b, 109c bereits konstruktiv in unterschiedlichen Ebenen liegen. Eine dritte Möglichkeit besteht darin, in den Stegen 109d querverlaufende Sollbruchlinien vorzusehen. An diesen Sollbruchlinien können die Stege 109d dann beim Einbau des Steuergeräts in das Getriebe/den Motor getrennt werden, so daß die Seitensegmente 109b, 109c nur noch über die flexible Leiterplatte 105 mit dem Zentralabschnitt 109a verbunden sind.

In den Seitensegmenten 109b, 109c und in dem Zentralabschnitt 109a können Öffnungen 114 für die zu kontaktierenden Elektrobauteile vorgesehen sein.

Fig. 4 zeigt den in Fig. 3 dargestellten Verbund aus Bodenplatte 102 und Leiterplatten-Trägerstruktur 109 mit aufliegender flexibler Leiterplatte 105. Haftzonen 112 (gemäß 12) befinden sich oberhalb der Bodenplatte 102 sowie in Randbereichen der Öffnungen 114. In einem Bereich 113, an dem ein Steckerteil angebracht werden soll, ist die Leiterplatte 105 nicht an der Leiterplatten-Trägerstruktur 109 fixiert.

Fig. 5 zeigt in beispielhafter Weise einen Gehäusedeckel

101 eines erfindungsgemäßen Steuergeräts. Der Gehäusedeckel 101 ist über Bohrungen 115 im Innenraum eines Getriebe-/Motorgehäuses befestigbar und bildet den Träger des Steuergeräts. Die Dichtfläche 107 umgibt die den Hohlraum 3 begrenzende haubenförmige Ausnehmung des Gehäusedeckels 101.

In dem Gehäusedeckel 101 sind Montagelöcher 116 vorgesehen, über die elektrisch zu kontaktierende Elektrobauteile am Gehäusedeckel 101 befestigt sind. Im zusammengesetzten Zustand sind die Öffnungen 114 mit den Montagelöchern 116 ausgerichtet. Die flexible Leiterplatte 5, 105 kann beidseitig vollständig von dem Gehäusedeckel 1, 101 und der Leiterplatten-Trägerstruktur 9, 109 überdeckt sein.

Patentansprüche

1. Steuergerät für ein Kraftfahrzeug, das aufweist:

- eine Bodenplatte (2, 102),
- einen mit der Bodenplatte (2, 102) öldicht gekoppelten Gehäusedeckel (1, 101), und
- eine auf der Bodenplatte (2, 102) verlaufende flexible Leiterplatte (5, 105), die
- eine in dem aus Gehäusedeckel (1, 101) und Bodenplatte (2, 102) gebildeten Hohlraum (3) untergebrachte elektronische Schaltung (4) elektrisch kontaktiert,
- zwischen dem Gehäusedeckel (1, 101) und der Bodenplatte aus (2, 102) dem Hohlraum (3) herausgeführt ist, und
- sich zu außerhalb des Hohlraums (3) angeordneten Elektrobauteilen erstreckt und diese elektrisch mit der elektronischen Schaltung (4) verbindet,

gekennzeichnet durch

- eine die Bodenplatte (2, 102) flächig fortsetzende Leiterplatten-Trägerstruktur (9, 109) zur gezielten Beeinflussung der Lage der flexiblen Leiterplatte (5, 105) außerhalb des Hohlraums (3).

2. Steuergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatten-Trägerstruktur (9, 109) so dimensioniert ist, daß ihre Außenkontur die Außenkontur der flexiblen Leiterplatte (5, 105) im wesentlichen allseitig umgibt.

3. Steuergerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatten-Trägerstruktur (9, 109) abtrennbare Abschnitte und/oder in verschiedenen Ebenen verlaufende Abschnitte (109a, 109b, 109c) umfaßt.

4. Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterplatten-Trägerstruktur (9, 109) mit wenigstens einer Ausnehmung (114) zur Aufnahme eines Elektrobauteils versehen ist.

5. Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die flexible Leiterplatte (5, 105) an speziell vorgebbaren Positionen an der Leiterplatten-Trägerstruktur (9, 109) fixiert ist.

6. Steuergerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Bodenplatte (2, 102) und die Leiterplatten-Trägerstruktur (9, 109) einstückig ausgebildet sind.

7. Steuergerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Bodenplatte (2, 102) aus Metall besteht und in einer zentralen Vertiefung oder Öffnung der Leiterplatten-Trägerstruktur (9, 109) verankert ist.

8. Steuergerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die metallische Bodenplatte (2, 102) direkt in

die aus Kunststoff bestehende Leiterplatten-Trägerstruktur (9, 109) eingespritzt ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

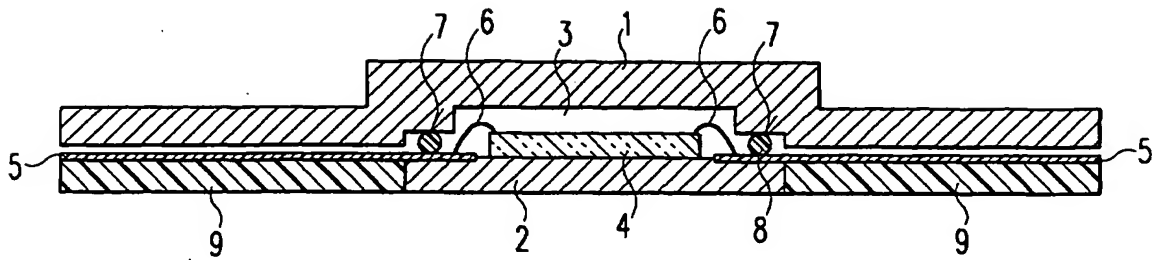


Fig. 1

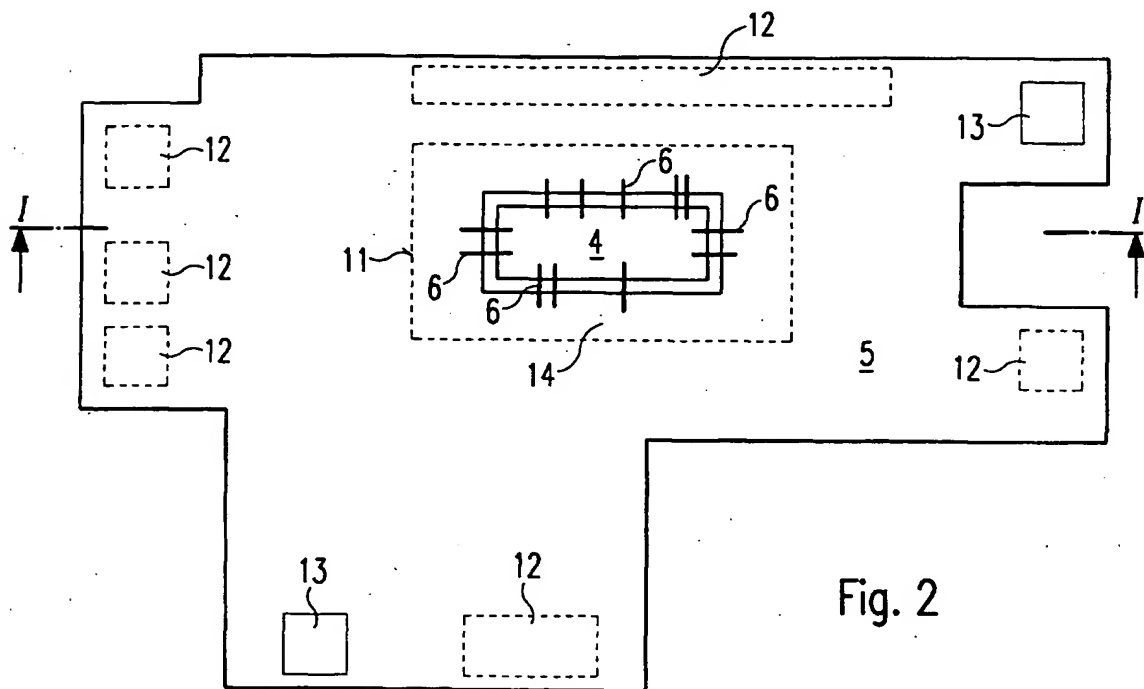


Fig. 2

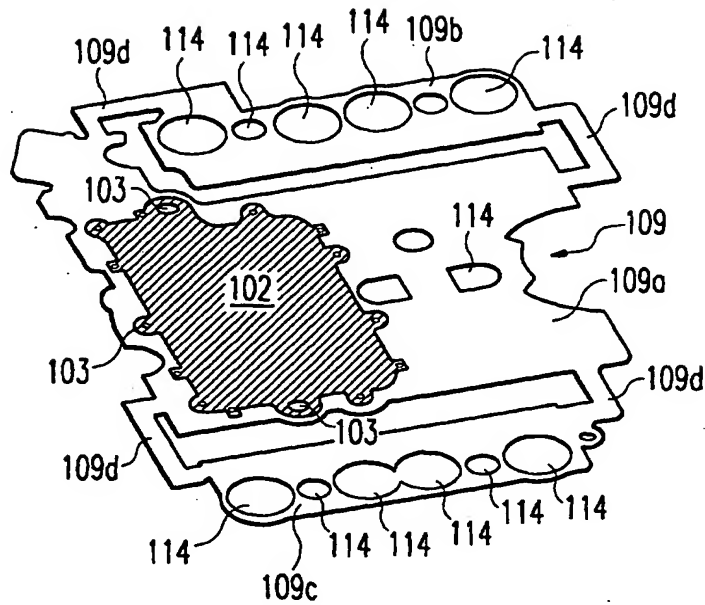


Fig. 3

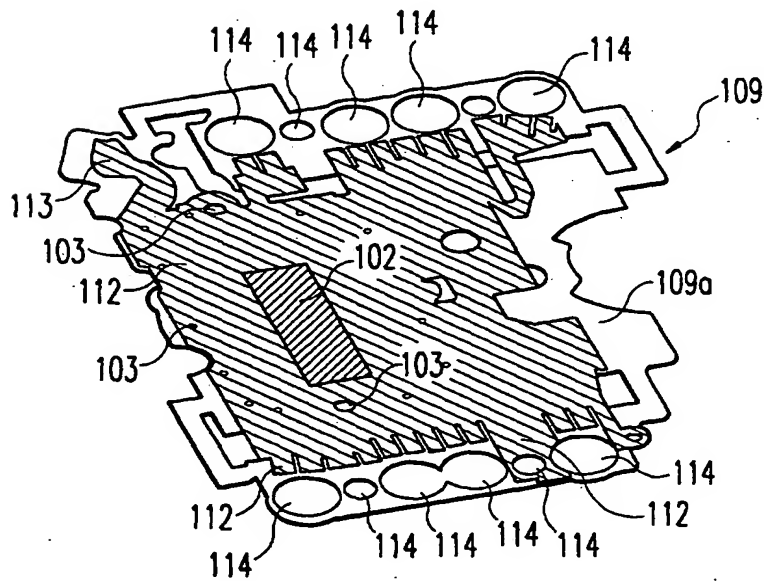


Fig. 4

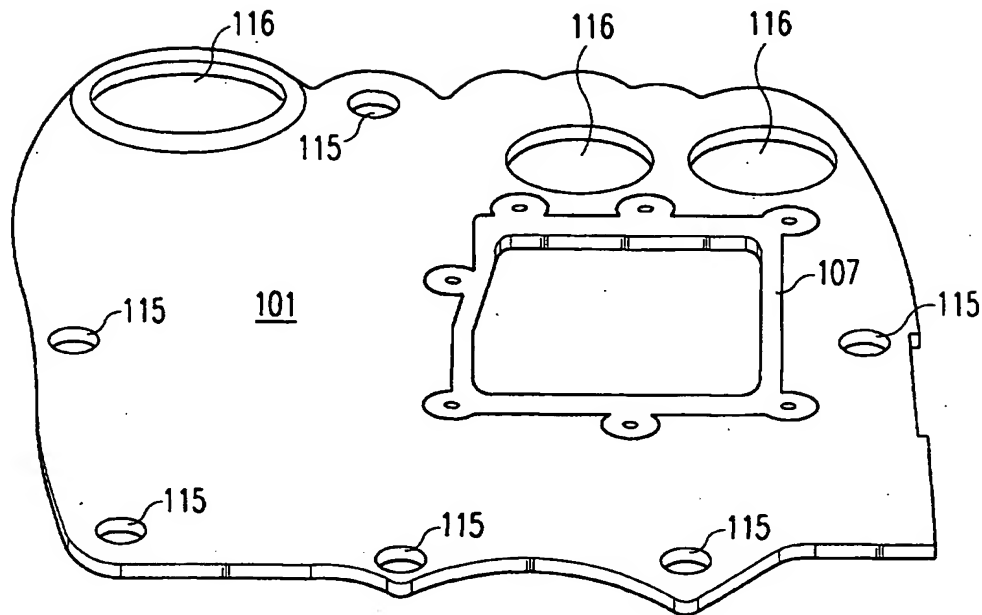


Fig. 5